

S/N unknown

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: TAKASUKA et al. Serial No.: unknown
Filed: concurrent herewith Docket No.: 10873.687US01
Title: OPTICAL HEAD DEVICE AND OPTICAL RECORDING AND...

11040 U.S. PTO
09/804492
03/12/01

CERTIFICATE UNDER 37 CFR 1.10

'Express Mail' mailing label number: EL815536980US

Date of Deposit: March 12, 2001

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service 'Express Mail Post Office To Addressee' service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

By: 

Name: Brian Maharaj

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Applicants enclose herewith one certified copy of a Japanese application, Serial No. 2000-070053, filed March 14, 2000, the right of priority of which is claimed under 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

MERCHANT & GOULD P.C.
P.O. Box 2903
Minneapolis, Minnesota 55402-0903
(612) 332-5300

Dated: March 12, 2001

By 

Douglas P. Mueller
Reg. No. 30,300

DPM/tvm

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1040 U.S. PTO
09/804492
03/12/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月14日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-070053

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

出 願 人

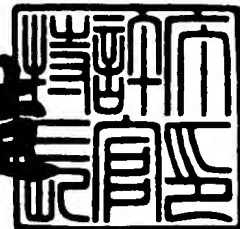
Applicant(s):

松下電子工業株式会社

2001年 2月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 2925010114

【提出日】 平成12年 3月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/08

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

【氏名】 高須賀 祥一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

【氏名】 齋藤 幸男

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

【氏名】 中西 直樹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

【氏名】 中西 秀行

【特許出願人】

【識別番号】 000005843

【氏名又は名称】 松下電子工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011316

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809939

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学式ヘッド装置および光学記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 2 つの半導体レーザ素子と、前記半導体レーザ素子からの出射光と光情報記憶媒体との間の光路上に配置された光学素子とを有し、前記 2 つの半導体レーザ素子からの出射光のビームスポットが前記光情報記憶媒体上のピット列または案内溝と平行に並ぶように前記半導体レーザ素子が配置された光学式ヘッド装置。

【請求項 2】 光情報記憶媒体からの戻り光が入射する受光素子をさらに有する請求項 1 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 3】 前記 2 つの半導体レーザ素子の発振波長がそれぞれ異なる請求項 1 記載の半導体レーザ装置。

【請求項 4】 前記 2 つの半導体レーザ素子の発振波長がそれぞれ 630 nm 以上 690 nm 以下、780 nm 以上 820 nm 以下および 200 nm 以上 450 nm 以下より選ばれた 2 つである請求項 3 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 5】 前記 2 つの半導体レーザ素子の発光点間隔が 150 μ m 以下である請求項 1 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 6】 前記光学素子として回折格子を含む請求項 1 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 7】 前記回折格子が、格子周期の異なる 2 m (m は 1 以上の整数) 個の回折領域に分割された請求項 6 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 8】 前記回折格子が、格子のピッチ方向が異なる 2 m (m は 1 以上の整数) 個の回折領域に分割された請求項 6 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 9】 前記回折格子が、回折効率が異なる 2 m (m は 1 以上の整数) 個の回折領域に分割された請求項 6 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 10】 前記回折領域の分割線が光情報記憶媒体上のピット列または案内溝の方向と平行または垂直である請求項 7 から 9 のいずれかに記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 11】 前記回折領域の分割線の 1 つが、光情報記憶媒体からの反射

光束をほぼ 2 等分する請求項 7 から 9 のいずれかに記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 1 2】 前記回折格子の溝の深さが一定の周期で段階的に変化する請求項 6 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 1 3】 前記回折格子がのこぎり歯状である請求項 6 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 1 4】 前記光学素子として偏光面回転手段または位相変換手段を含む請求項 1 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 1 5】 前記光学素子としてビームスプリッタ、偏光ビームスプリッタまたは偏光分離手段を含む請求項 1 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 1 6】 ビームスプリッタ、偏光ビームスプリッタもしくは偏光分離手段が受光素子上に配置された請求項 1 5 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 1 7】 前記光学素子として、光学特性や記録密度の異なる光情報記憶媒体に応じた複数の対物レンズを含む請求項 1 の光学式ヘッド装置。

【請求項 1 8】 前記複数の半導体レーザ素子が 1 チップに形成されているとともに、半導体レーザ素子それぞれの p 側または n 側の電極が分離された請求項 1 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 1 9】 前記複数の半導体レーザ素子のすべてが金属または半導体材料から構成されたヒートシンク上に配置された請求項 1 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 2 0】 前記複数の半導体レーザ素子のどの半導体レーザ素子が発光した場合においても、光情報記憶媒体からの戻り光の一部を検出する 3 分割された 1 対または 2 対の受光素子を有する請求項 2 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 2 1】 どの半導体レーザ素子が発光した場合においても、光情報記憶媒体からの戻り光の一部を検出するピット列または案内溝の方向に対して平行方向かつ垂直方向に 2 分割された受光素子を有する請求項 2 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 2 2】 光学素子として直線状の回折格子を含み、前記回折格子により発生する ± 1 次回折光の光情報記憶媒体からの反射光を受光する受光素子を有する請求項 2 1 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 2 3】 複数の半導体レーザ素子による光情報記憶媒体からの反射光の一部が同一の受光素子へ入射するように光学素子または受光素子を配置したことを特徴とする請求項 1 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 2 4】 リム強度補正手段をさらに有する請求項 1 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 2 5】 開口制限手段を有する請求項 1 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 2 6】 発振波長の異なる複数の半導体レーザ素子および複数の受光素子の一部またはすべてが同一基板上に集積された請求項 2 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 2 7】 複数の受光素子からの電気信号を演算増幅する回路をさらに備えた請求項 2 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 2 8】 少なくとも 2 つの半導体レーザ素子からのそれぞれの出射光の一部が同一のオートパワーコントロール用の受光素子へ入射するように前記少なくとも 2 つの半導体レーザ素子および前記受光素子を配置した請求項 2 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 2 9】 光学式ヘッド装置と、前記光学式ヘッド装置から得られる信号をもとに光情報記憶媒体の判別を行う判別手段とを有し、前記光学式ヘッド装置は少なくとも 2 つの半導体レーザ素子と、前記半導体レーザ素子からの出射光と光情報記憶媒体との間の光路上に配置された光学素子とを有し、前記 2 つの半導体レーザ素子からの出射光のビームスポットが前記光情報記憶媒体上のピット列または案内溝と平行に並ぶように前記半導体レーザ素子が配置された光学記録再生装置。

【請求項 3 0】 波長の異なる複数の半導体レーザ素子のうちいずれか 1 つを選択する手段をさらに有し、前記光情報記憶媒体の判別結果により半導体レーザ素子の 1 つを選択して発光させる請求項 2 9 記載の光学記録再生装置。

【請求項 3 1】 前記光情報記憶媒体の判別結果によりトラッキング誤差信号検出方式を適宜切り替える手段をさらに有する請求項 2 9 記載の光学記録再生装置。

【請求項 3 2】 前記光学式ヘッド装置には光学特性や記録密度の異なる光情

報記憶媒体に応じた複数の対物レンズをさらに有し、かつ前記光情報記憶媒体の判別結果によって適切な対物レンズを選択し切り替える対物レンズ選択切り替え手段をさらに有する請求項 2 9 記載の光学記録再生装置。

【請求項 3 3】 前記光情報記憶媒体の判別結果により対物レンズの適切なチルト調整を行うチルト調整手段をさらに有する請求項 2 9 記載の光学記録再生装置。

【請求項 3 4】 前記光情報記憶媒体の判別結果により動作する開口制限手段を有する請求項 2 9 記載の光学記録再生装置。

【請求項 3 5】 前記光学式ヘッド装置にはオートパワーコントロール用受光素子をさらに備え、前記オートパワーコントロール用受光素子からの電気信号をもとに半導体レーザ素子の出射光の出力を制御して一定に保持するオートパワーコントロール回路をさらに備えた請求項 2 9 記載の光学記録再生装置。

【請求項 3 6】 少なくとも 2 つの半導体レーザ素子と、前記半導体レーザ素子からの出射光と光情報記憶媒体との間の光路上に配置された光学素子と、光情報記憶媒体からの戻り光が入射する受光素子とが同一の筐体に配設されるとともに前記筐体に対物レンズが固定配置された請求項 2 記載の光学式ヘッド装置。

【請求項 3 7】 支持部を有し、筐体と前記支持部が支持体により接続され、前記筐体が支持部に対して可動である状態で半固定された請求項 3 6 記載の光学式ヘッド装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は光学特性や記録密度の異なる光情報記憶媒体の記録または再生が可能な光学式ヘッド装置および光学記録再生装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

現在、音楽および映像情報やデータファイルを記憶するための光情報記憶媒体として、コンパクトディスク（以下 C D という）、再生専用 C D（C D - R O M）、追記用 C D（C D - R）および書き換え可能 C D（C D - R W）で表される

CD規格のディスクや、デジタルビデオディスク（以下DVDという）、再生専用DVD（DVD-ROM）、追記用DVD（DVD-R）、書き換え可能DVD（DVD-RW／プラスRW）、記録再生可能DVD（DVD-RAM）で表されるDVD規格のディスクが広く利用されている。CD規格のディスクを再生／記録するには発振波長が780nm～820nmの近赤外半導体レーザが使用され、CD規格よりも記憶容量の大きなDVD規格のディスクには630nm～690nmの赤色半導体レーザが用いられる。現在、これら2種類の規格に対して、1台の装置で記録および再生を可能にすることが要求され、例えば、図17および図18に示すように、異なる発振波長を有する2つの半導体レーザ素子を集積化した集積型半導体レーザ装置を使用する光学式ヘッド装置が考えられている。なお、この構成は例えば特開平11-186651号公報に記載されている。以下、この構成について簡単に説明する。

【0003】

図17は集積型半導体レーザ装置を示す図である。集積型半導体レーザ装置においては、同一のn型GaAs基板101上に、発光波長が700nm帯（例えば、780nm）のAlGaAs系半導体レーザ131と、発光波長が600nm帯（例えば、650nm）のAlGaInP系半導体レーザ132とが、互いに分離した状態で集積化されている。それぞれの半導体レーザはレーザとしての機能を果たせるよう公知の技術に基づき、活性層113、123やn型AlGaAsクラッド層112、p型AlGaAsクラッド層114、n型AlGaInPクラッド層122、p型AlGaInPクラッド層124といった複数の層から構成されている。さらに、この集積型半導体レーザ装置においては、AlGaAs系半導体レーザ131とAlGaInP系半導体レーザ132を独立に駆動できるようにp側の電極が分離されている。すなわち、p側電極117とn側電極129との間に電流を流すことによりAlGaAs系半導体レーザ131を駆動することができ、p側電極128とn側電極129との間に電流を流すことによりAlGaInP系半導体レーザ132を駆動することができるようになっている。なお、AlGaAs系半導体レーザ131とAlGaInP系半導体レーザ132とはそれぞれヒートシンク133、134を介してパッケージベース1

30の上に載置されている。

【0004】

図18は、図17の集積型半導体レーザ装置を使用したCDおよびDVD再生用光ディスク装置の構成を示す図である。半導体レーザ201として図17の集積型半導体レーザ装置が用いられており、半導体レーザ201からの出射光Lはコリメートレンズ202によって平行光にされ、さらにビームスプリッタ203を経て1/4波長板により偏光の具合が調整された後、対物レンズ205により集光されて光ディスク209に入射される。そして、この光ディスク209で反射された信号光L'が対物レンズ205および1/4波長板204を経てビームスプリッタ203で反射された後、検出レンズ206を経て信号光検出用受光素子207に入射し、ここで電気信号に変換された後、信号光再生回路208において、光ディスク209に書き込まれた情報が再生される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記従来の集積型半導体レーザ装置を使用する場合、AlGaAs系半導体レーザ131とAlGaInP系半導体レーザ132との光軸が実際には発光点間隔だけ離れているため、光ディスク209上では図19に示すようにAlGaAs系半導体レーザ131からのレーザ光スポット301の位置とAlGaInP系半導体レーザ132からのレーザ光スポット302の位置とが（発光点間隔）／（光学倍率）の距離だけ離れてしまう。そのため、例えばAlGaAs系半導体レーザ131からの出射光の光軸を対物レンズ205の軸中心に調整すると、AlGaInP系半導体レーザ132の光軸が対物レンズ205の軸中心に対してオフセットしてしまい、対物レンズ205のラジアルシフト時にトラッキング誤差信号量が図20の特性曲線Gに示すようにアンバランスに変化するという問題が生じる。さらに図20に示す変化が起きる場合、特にマイナス方向のシフトに対して信号量が急激に劣化してしまうので、トラッキングサーボ動作が不安定になるという問題が生じる。なお、図19において303はディスク上に設けられた情報記録のピットを表す。

【0006】

そこで、本発明は上記従来の課題を解決し、発振波長の異なる複数の半導体レーザー素子を有することにより、光学特性や記録密度の異なる光情報記憶媒体の記録または再生が可能で、しかもトラッキング動作が安定な光学式ヘッド装置ならびに光学記録再生装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明の光学式ヘッド装置は、少なくとも2つの半導体レーザー素子と、前記半導体レーザー素子からの出射光と光情報記憶媒体との間の光路上に配置された光学素子とを有し、前記2つの半導体レーザー素子からの出射光のビームスポットが前記光情報記憶媒体上のピット列または案内溝と平行に並ぶように前記半導体レーザー素子が配置されたものである。

【0008】

この構成により、どの半導体レーザー素子を利用したときにも対物レンズのラジアルシフト特性が対物レンズの中立位置に対して対称に変動するので安定なトラッキング動作が可能となる。

【0009】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、光情報記憶媒体からの戻り光を受光するための受光素子を含めることにより、光学式ヘッド装置の集積化が可能となって光ディスクドライブ装置へ光学式ヘッド装置を組み込む際の組立調整を簡便化することができる。

【0010】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、発振波長の異なる半導体レーザー素子を有するものである。具体的には、発振波長が630nm以上690nm以下、780nm以上820nm以下および200nm以上450nm以下より選ばれた2つの半導体レーザーを有する。そのような構成により、現在市販されているCD、CD-R/RW、DVD、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-R/RW/+RW等の光ディスクメディアの記録/再生に対応できる。さらに、次世代の青色光源を用いたHD-DVD規格にも対応することが可能となる。

【0011】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、少なくとも2つの半導体レーザー素子の発光点が $150\mu\text{m}$ 以下の間隔でほぼ一直線上に並んでいるように配置することにより、単一の対物レンズを用いて複数の光ディスクを記録／再生する光学式ヘッド装置を作製する場合、対物レンズの光軸中心をある一つの半導体レーザー素子の光軸上に位置させても、残りの半導体レーザー素子からの出射光束に発生する軸外収差の影響を抑制することができる。

【0012】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、光学素子として回折格子もしくは偏光性回折格子を少なくとも1つ以上含んでいるようにすることにより、ビームスプリッター等の体積の大きい光学部品を使用せずに光分岐を行うことができるので光学式ヘッド装置を小型・軽量化することができる。

【0013】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、 m を1以上の整数としたとき、格子周期の異なる $2m$ 領域に分割された回折格子もしくは偏光性回折格子を光分岐手段として少なくとも1つ以上含んでいるようにすることにより、格子周期により回折角を調整することができるので、ディスクからの戻り光を $2m$ 分割してトラッキング誤差信号を得る場合、それぞれの回折後の光束を干渉させることなく受光素子へ導くことができる。

【0014】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、 m を1以上の整数としたとき、ピッチ方向の異なる $2m$ 領域に分割された回折格子もしくは偏光性回折格子を光分岐手段として少なくとも1つ以上含んでいるようにすることにより、ディスクからの戻り光を $2m$ 分割してトラッキング誤差信号を得る際に、それぞれの回折後の光束を干渉させることなく受光素子へ導くことができる。

【0015】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、 m を1以上の整数としたとき、回折効率の異なる $2m$ 領域に分割された回折格子もしくは偏光性回折格子を光分岐手段として少なくとも1つ以上含んでいるようにすることにより、例えば

トラッキング誤差信号を検出するために3ビームを発生させる目的で回折格子を利用する場合、メインビームとサブビームの光束が生じる回折格子領域の回折効率を独立に調整することにより光利用効率を確保したまま、必要なメインビームとサブビームの強度比を確保することができる。

【0016】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、分割線が光情報記憶媒体上のピット列もしくは案内溝とほぼ平行かほぼ垂直になるよう回折格子もしくは偏光性回折格子を配置することを特徴とするものである。この構成によれば、回折格子もしくは偏光性回折格子上で光情報記憶媒体からの戻り光をピット列もしくは案内溝と平行方向あるいは／および垂直方向に2等分あるいは4等分して受光することができるのでプッシュプル信号ならびに位相差信号が検出できる。

【0017】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、ある一定の周期で深さが段階的に変化する回折格子もしくは偏光性回折格子を使用してもよい。すなわち、回折格子をブレード状（のこぎり歯状）にすることが困難な場合でもできるだけ細かく階段状にすることで、ブレード化した場合とほぼ近い効果を得ることができる。

【0018】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、完全にのこぎり波状の回折格子もしくは偏光性回折格子を使用することにより、0次回折光と+1次回折光が発生し、-1次回折光の発生を抑えることができるので、一方向のみに効率良く光束を導くことができ、S/N比を確保したまま受光素子の配置面積を減らすことができる。

【0019】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、偏光面回転手段もしくは位相変換手段を付加したものである。この場合、光路中で光の偏光状態を制御し、光利用効率の高い光学系を構築することができる。

【0020】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、光分岐手段としてビームス

プリッタもしくは偏光ビームスプリッタもしくは偏光分離手段を付加したものである。この場合、MDやMOといった光磁気ディスクに対しても記録／再生を行うことができる。さらに、ビームスプリッタ、偏光ビームスプリッタもしくは偏光分離手段等を受光素子上に配置すれば、光分岐手段と受光素子とを一体に集積することができ、装置の小型化を図ることができる。

【 0 0 2 1 】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、光学素子として、光学特性や記録密度の異なる光情報記憶媒体に応じた複数の対物レンズを使用したものである。この場合、記録／再生の対象となるあらゆる光ディスクに対してそれぞれに最適な光学系を構成することが可能となるので、良好な記録／再生特性が得られる。

【 0 0 2 2 】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、複数の半導体レーザ素子が1チップに形成されているとともに、それぞれを独立に駆動できるようにp側またはn側の電極が分離されているようにしたものである。この場合、光学式ヘッド装置を構成する部品点数を削減でき、装置の小型化を図ることができる。また、半導体プロセスの精度で複数の発光点間隔を調整することができるので光学式ヘッド装置の調整歩留まりを大幅に向上させることができる。

【 0 0 2 3 】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、複数の半導体レーザ素子のすべてが金属または半導体材料から構成されたヒートシンク上に配置されているようにしたものである。この場合、放熱性の向上を図ることができ、信頼性の高い光学式ヘッド装置を実現することができる。

【 0 0 2 4 】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、どの半導体レーザ素子が発光した場合においても、光情報記憶媒体からの戻り光の一部を3分割された1対または2対の受光素子で検出するように構成してもよい。このような構成にすれば、記録または再生動作の対象となるあらゆる光情報記憶媒体に対してSSD（スポットサイズディテクション）方式によりフォーカス誤差信号を検出すること

ができ、光ディスクメディアの違いに応じてフォーカス誤差信号検出方式を切り替える必要がないので光学式ヘッド装置の光学構成ならびに受光素子の構成が簡単になる。

【 0 0 2 5 】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、どの半導体レーザ素子が発光した場合においても、光情報記憶媒体からの戻り光の一部をピット列または案内溝の方向に対して平行方向かつ垂直方向に2分割された受光素子で検出するように構成したものである。このような構成にすれば、記録または再生動作の対象となるあらゆる光情報記憶媒体に対してプッシュプル方式あるいは位相差方式によりトラッキング誤差信号を検出することができ、光ディスクメディアの違いに応じてトラッキング誤差信号検出方式を切り替える必要がないので光学式ヘッド装置の光学構成ならびに受光素子の構成が簡単になる。

【 0 0 2 6 】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、光学素子として直線状の回折格子を含み、前記回折格子により発生する±1次回折光の光情報記憶媒体からの反射光を受光する受光素子を付加したものである。このような構成にすることで3ビーム方式によりトラッキング誤差信号を検出することもできるようになる。従ってこの場合は、記録または再生動作の対象となるあらゆる光ディスクメディアに対してそれぞれに適したトラッキング誤差信号検出を行うことができるのでサーボ安定性が格段に向上する。

【 0 0 2 7 】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、複数の半導体レーザ素子による光情報記憶媒体からの反射光の一部が同一の受光素子へ入射するように光学素子または受光素子を配置したものである。この場合、受光素子を兼用することができるので光学式ヘッド装置の構成を簡略化でき、組立工程も簡素化できる。

【 0 0 2 8 】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、リム強度補正機能を付加したものである。ピット列もしくは案内溝方向と平行な方向にビームスポットが並ぶように複数の半導体レーザ素子を配置する場合、半導体レーザ素子からの出射

広がり角がピット列もしくは案内溝方向に対して狭くなる場合にもリム強度を補正することによりディスク上でピット列もしくは案内溝方向に出射光束が十分に絞れるのでジッターの良好な再生信号を得ることができる。

【 0 0 2 9 】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、開口制限手段を付加したものである。この構成により記録／再生する光ディスクの規格に適した開口を設定することができる。

【 0 0 3 0 】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、発振波長の異なる複数の半導体レーザ素子と複数の受光素子の一部もしくはすべてを同一基板上に集積したものである。この場合、受発光素子を集積・一体化することにより光学式ヘッド装置の組立工程が簡素化されるとともに小型・軽量化を図ることができる。

【 0 0 3 1 】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、複数の受光素子からの電気信号を演算／増幅する回路を具有するように構成したものである。そのような構成にすれば、外部に別途回路を設ける必要がなくなる。

【 0 0 3 2 】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、少なくとも2つの半導体レーザ素子に関し、それぞれの出射光の一部が同一のオートパワーコントロール用受光素子へ入射するように前記少なくとも2つの半導体レーザ素子および前記受光素子を配置したものである、この構成により、オートパワーコントロール用受光素子を兼用でき光学式ヘッド装置を小型・軽量化できる。

【 0 0 3 3 】

本発明の光学記録再生装置は、光学式ヘッド装置と、前記光学式ヘッド装置から得られる信号をもとに光情報記憶媒体の判別を行う判別手段とを有し、前記光学式ヘッド装置は少なくとも2つの半導体レーザ素子と、前記半導体レーザ素子からの出射光と光情報記憶媒体との間の光路上に配置された光学素子とを有し、前記2つの半導体レーザ素子からの出射光のビームスポットが前記光情報記憶媒体上のピット列または案内溝と平行に並ぶように前記半導体レーザ素子が配置さ

れたものである。

【 0 0 3 4 】

この構成により、光学記録再生装置に導入された光ディスクを自動判別し、前記光ディスクメディアの再生／記録速度に適した回転速度で前記光ディスクを回転させることができる。

【 0 0 3 5 】

本発明の光学記録再生装置は、かかる構成につき、波長の異なる複数の半導体レーザ素子のうちいずれか1つを選択する手段を有し、光情報記憶媒体の判別結果により半導体レーザ素子の1つを選択して発光させる機能を付加すれば、前記光学記録再生装置に導入された光ディスクに適した光源を選択／発光させることができる。

【 0 0 3 6 】

本発明の光学記録再生装置は、かかる構成につき、光情報記憶媒体の判別結果によりトラッキング誤差信号検出方式を適宜切り替える手段を付加したものである。そのようにすれば、記録／再生の対象となるあらゆる光ディスクに対して最も安定なサーボ方式を選択できる。

【 0 0 3 7 】

本発明の光学記録再生装置は、かかる構成につき、光情報記憶媒体の判別結果により対物レンズを選択／切り換える手段を付加したものである。このような構成により、各光ディスクに最適な光学系を形成することができるので、ただ一つの対物レンズを使用する場合と比較して良好な再生信号が得られる。

【 0 0 3 8 】

本発明の光学記録再生装置は、かかる構成につき、光情報記憶媒体判別手段の判別結果より対物レンズの適切なチルト調整を行うチルト調整手段を付加することにより、記録／再生の対象となるあらゆる光ディスクに対して対物レンズのチルトにより発生するコマ収差を抑制し、良好な再生信号特性が得られる。

【 0 0 3 9 】

本発明の光学記録再生装置は、かかる構成につき、光情報記憶媒体判別手段の判別結果によって動作する開口制限手段を付加することにより、記録／再生の対

象となるあらゆる光ディスクの規格に対して常に適した開口を設定することが可能となる。

【 0 0 4 0 】

本発明の光学記録再生装置は、かかる構成につき、オートパワーコントロール用受光素子からの電気信号を元に半導体レーザ素子の出射出力を制御するオートパワーコントロール回路とを有し、光情報記憶媒体判別手段の判別結果によって半導体レーザ素子選択手段により複数の半導体レーザ素子の中から1つを選択して発光させるとともに、オートパワーコントロール回路により前記発光中の半導体レーザ素子を一定の光出力に保持する機能を付加することにより、半導体レーザ素子が経時変化により特性劣化しても記録／再生特性を安定したものにすることができる。

【 0 0 4 1 】

本発明の光学式ヘッド装置は、少なくとも2つの半導体レーザ素子と、前記半導体レーザ素子からの出射光と光情報記憶媒体との間の光路上に配置された光学素子と、光情報記憶媒体からの戻り光が入射する受光素子とが同一の筐体に配設されるとともに前記筐体に対物レンズが固定配置されたものである。

【 0 0 4 2 】

この構成により、従来の光学式ヘッド装置のように対物レンズが可動することによる光ディスク反射光量等の光学特性劣化を防止することができる。

【 0 0 4 3 】

本発明の光学式ヘッド装置は、かかる構成につき、支持部を有し、筐体と前記支持部が支持体により接続され、前記筐体が支持部に対して可動である状態で半固定されているように構成することにより、対物レンズを含めた光学系全体が一体に可動となり、光ディスクの変動に追従した場合でも光学的なずれを防止できて安定な特性が実現できる。

【 0 0 4 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【 0 0 4 5 】

(実施の形態 1)

以下、図 1 から図 9 を用いて本発明の実施の形態 1 における光学式ヘッド装置ならびに光学記録再生装置の説明をする。図 1 は実施の形態 1 における光学式ヘッド装置の構成を示す図である。この光学式ヘッド装置は CD 規格ディスク (CD、CD-ROM、CD-R/RW 等) と DVD 規格ディスク (DVD、DVD-ROM、DVD-R、DVD-RAM 等) を記録・再生するように構成したものである。以下、本実施の形態の構成についてまず説明する。半導体レーザ素子 4 は図 2 のように、波長 650 nm の発振波長を有する半導体レーザと波長 780 nm の発振波長を有する半導体レーザとを 1 チップに集積化した 2 波長モノリシックレーザ 3 がヒートシンク 13 上に半田付けされ、さらにこれらがキャンパッケージ 52 上に半田付けされている。さらに 2 つの発光点 27 は半導体レーザ素子 4 を光学式ヘッド装置の光源として図 1 のように構成したとき、図 3 に示すようにその光ディスク 12 上の集光スポット 14 ~ 16 が光ディスクのピット列方向 (光ディスク 12 のタンジェンシャル方向) に沿ってほぼ並ぶように構成されている。

【0046】

次に本実施の形態における光学式ヘッド装置の動作を説明する。光ディスク判別手段 (ここでは省略) により光学記録/再生装置に導入された光ディスクが CD 規格のディスクであるか DVD 規格のディスクであるかを判別し、CD 規格のディスクであれば波長 780 nm の光を、DVD 規格のディスクであれば波長 650 nm の光が半導体レーザ素子 4 から出射される。半導体レーザ素子 4 からの出射光は 3 ビーム生成用の回折格子 6 に入射したのち、コリメータレンズ 5 により平行光にされる。ここで、回折格子 6 は屈折率が約 1.52 (波長 780 nm に対して) でデューティ比が約 0.5 の直線状の矩形格子であって、650 nm の波長に対しては 0 次回折効率 (透過率) が約 100%、780 nm の波長に対しては 0 次回折効率 (透過率) が約 74.5%、1 次回折効率 (透過率) が約 10% 程度になるよう回折格子深さが約 1.25 μ m になるように調整されている。すなわち、赤色光が入射した場合はそのまま透過し、赤外光が入射した場合は ± 1 次回折光を利用してメインビームと 2 つのサブビームが生成されることに

なる。コリメータレンズ 5 を透過した平行光はビームスプリッター 7 を透過した後、立ち上げミラー 1 0 を介して対物レンズ 1 1 に入射し、対物レンズ 1 1 により集光作用を受け、図 3 に示すように C D 規格ディスクの場合はメインビームスポット 1 4 およびサブビームスポット 1 5 が光ディスク 1 2 上に形成される。また、D V D 規格ディスクの場合は図 3 のようにメインビームスポット 1 6 のみが光ディスク 1 2 上に形成される。

【 0 0 4 7 】

光ディスクからの反射光は対物レンズ 1 1、立ち上げミラー 1 0 を介してビームスプリッター 7 に入射し、シリンドリカルレンズ 8 で一方向にのみ集光作用を受けた状態で受光素子 9 へ導かれる。図 4 は受光素子の上面図であるが受光基板 1 8 上に受光領域 2 2 ~ 2 4 が形成されており、C D 規格ディスクの場合は 4 分割の受光領域 2 3 でメインビーム 2 0 を受光し、再生信号ならびに非点収差方式によりフォーカス誤差信号を検出する。また、受光領域 2 2、2 4 によりサブビーム 1 9 を受光し、3 ビーム法によりトラッキング誤差信号を検出する。一方、D V D 規格ディスクの場合は 4 分割の受光領域 2 4 にてメインビーム 2 1 を受光し、再生信号ならびに位相差法あるいはプッシュプル法によりトラッキング誤差信号を、非点収差法によりフォーカス誤差信号を検出する。

【 0 0 4 8 】

上記のように 2 つの半導体レーザ光からの光ディスク上の集光スポットがピット列方向に並ぶように配置した場合、トラックに追隨して対物レンズが光ディスクのラジアル方向へシフトしても図 5 のグラフに示すように D V D 規格ディスクのラジアルシフト特性曲線 A ならびに C D 規格ディスクのラジアルシフト特性曲線 B がともに対物レンズの中立位置に対して対称に変動するので安定なトラッキング動作が可能となる。

【 0 0 4 9 】

なお、半導体レーザ素子 4 につき、2 波長モノリシックレーザ 3 を使用する代わりに単品の波長 6 5 0 n m の半導体レーザ 1 と波長 7 8 0 n m の半導体レーザ 2 で構成してもよい。

【 0 0 5 0 】

また、2波長モノリシックレーザ3を使用する場合、キャンパッケージ52に対して図7に示すように発光点が並ぶように構成してもよい。

【0051】

なお、前述のように半導体レーザ素子4を構成したとき、出射光の広がり角がラジアル方向に対してタンジェンシャル方向に狭くなってしまう場合が生じる。このとき光ディスク上でピット列方向に集光スポット径が十分に（再生信号を得るのに必要な径ほど）絞れなくなる可能性があるが、その場合は図8に示すようにリム強度補正素子29を別途設ければよい。リム強度補正素子29は出射光束の中心部の強度を低下させるように透過率に分布を持たせており、図9に示すように透過前の光強度分布Eを透過後に中央部のみを減少させた光強度分布Fに変換する。このようにすることで相対的にタンジェンシャル方向のリム強度が向上しピット列方向に十分絞れた集光スポット径を得ることができる。

【0052】

なお、本実施の形態においてはCD規格ディスクとDVD規格ディスクの記録／再生のみについて述べたが、波長が400nm付近の半導体レーザを使用すればHD-DVDにも対応することができ、上述の効果を同様に得ることができる。

【0053】

（実施の形態2）

以下、本実施の形態2について図10～図15を用いて説明する。本実施の形態は基本的には実施の形態1と同様の構成をとるが、図10に示すようにコリメータレンズ5、立ち上げミラー10および対物レンズ11を除く全ての光学式ヘッド装置の構成光学部品を光学モジュール32に一体集積化したことのみ異なる。以下、光学モジュール32の働きに絞って説明する。光学モジュール32の内部には図12に示すように2波長モノリシックレーザ3およびそれを搭載する45°マイクロミラー内蔵基板38および受光領域42、43が形成された受光基板39が配置されている。さらにその上部にはホログラム領域35が上面に形成されたホログラム光学素子34が配置されている。2波長モノリシックレーザ3からの出射光は45°マイクロミラー41により反射され光学モジュール32か

ら出射され、コリメータレンズ5および立ち上げミラー10および対物レンズ11を介して光ディスク12へ集光される。一方、光ディスク12からの戻り光は対物レンズ11、立ち上げミラー10、コリメータレンズ5を介して図11に示すように記録／再生している光ディスク12の規格に応じてホログラム領域35の異なる領域へ導かれる。ここで、ホログラム領域は曲線状のブレード化された回折格子から構成され、大まかにはタンジェンシャル方向に沿って戻り光37あるいは36を2分割して受光領域42および43へ集光・回折する作用を有している。詳細には、2分割の領域それぞれがさらに+1次回折光と-1次回折光を発生させる短冊領域分割されており戻り光36あるいは37を2分割しつつさらに+1次回折光と-1次回折光に分けて受光領域43および42へ導く。受光領域42および43はそれぞれが3分割された受光領域が4つ1組で構成されており、前述のホログラム領域35からの±1次回折光を受光しSSD法によりフォーカス誤差信号を、位相差法またはプッシュプル法によりトラッキング誤差信号を検出している。

【0054】

また、再生信号は受光領域へ入射した全光量を加算することにより検出できる。さらに検出した信号は出力端子33を介し外部へ取り出すことができる。

【0055】

上記構成にすることで2波長モノリシックレーザ3につき45°マイクロミラー41上の見かけの発光点40をタンジェンシャル方向へ並べることができるので、どの規格のディスクを再生／記録する場合にも実施の形態1で説明したように安定なトラッキングサーボ動作を確保することができる。さらに、光学式ヘッド装置を構成するのに必要な光学部品が大部分集積されているので装置の小型・軽量化および組立調整工程の簡略化という効果を有する。

【0056】

なお、このように構成することのメリットはトラッキングサーボ動作の安定性向上にとどまらない。すなわち、一般にトラッキング方式として位相差法やプッシュプル法を使用しなければならない場合には(CD-Rの記録とDVD-RAM/RW/+RWの記録／再生にはプッシュプル信号を検出するのが必須)ディ

スクからの戻り光をタンジェンシャル方向に沿って最低でも2分割して受光する必要があるが、このように発光点をタンジェンシャル方向へ並べるとホログラム領域上で1つの分割線により複数の戻り光とも2分割することができるのでホログラム領域の構成が簡単になるというメリットもある。

【0057】

なお、光学モジュールの構成方法としては図13および図14に示すような通常のキャンパッケージを用いる半導体レーザ素子の構成を応用した構成も考えられる。この構成においては受光基板45をキャンパッケージ44の内部に配置し、ホログラム光学素子34をキャンパッケージの上部へ配置することで、コリメータレンズ5、立ち上げミラー10および対物レンズ11以外の光学式ヘッド装置に必要な構成光学部品を集積一体化している。

【0058】

また、さらに別の光学モジュールの構成方法としては図15のような構成が考えられる。この構成においては受光基板46上に受光領域48が構成されるとともに、ヒートシンク47を配置し、そこへ2波長モノリシックレーザ3を半田付けしている。さらに2波長モノリシックレーザからの出射光を反射するとともにディスクからの戻り光を受光領域へ導くために受光基板48上にプリズム49が配置されている。受光基板48はパッケージ53内に配置され、3ビーム生成用回折格子6が形成されたキャップ28により封止されている。

【0059】

これらのような光学モジュールの構成でも光学式ヘッド装置の小型・軽量化を図ることができる。

【0060】

なお、実施の形態1で説明した応用例は本実施の形態においても適用可能である。

【0061】

(実施の形態3)

図16は本実施の形態の構成を示す概念図である。本実施の形態も基本的な動作は実施の形態1と同じであるが、異なるところは光学式ヘッド装置の光学系全

体が一体に集積されている点である。すなわち、光学モジュール 3 2 およびコリメータレンズ 5 および対物レンズ 1 1 が一つの筐体 5 1 内に配置されているとともに、支持ワイヤ兼信号線 5 0 により支持部 5 4 に接続されている。なお、筐体 5 1 は光学モジュール 3 2 からの出射光を反射して光路を曲げる反射体の機能も有している。この構成においては、光学モジュール 3 2 より得られたサーボ信号を支持ワイヤ兼信号線 5 0 を介して外部へ取り出し、その信号を基に駆動手段である磁気回路（図示せず）により筐体 5 1 を記録／再生している光ディスク 1 2 の回転に追従してピット列もしくは案内溝へ集光スポットを結ぶように微動するという特徴を有する。このような構成にすれば、対物レンズ単体が微動する従来の光学式ヘッド装置と異なり、対物レンズと発光点の位置関係が常に一定に保たれるのでまったく対物レンズシフト特性劣化のない、光学式ヘッド装置ならびに光学記録／再生装置が実現できる。

【 0 0 6 2 】

なお、本実施の形態においては光学モジュール 3 2 を使用する構成を示したが、実施の形態 1 のように単品の光学部品で光学式ヘッド装置を構成してもよい。また、実施の形態 1 および実施の形態 2 で示した応用例はそのまま本実施の形態に適用できる。

【 0 0 6 3 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の光学式ヘッド装置によれば、どの半導体レーザ素子を利用したときにも対物レンズのラジアルシフト特性が対物レンズに対して対称に変動するので、安定なトラッキング動作が可能となる。

【 0 0 6 4 】

また、本発明の光学式ヘッド装置によれば、さらに光学式ヘッド装置を構成するのに必要な光学部品が大部分集積されているので、装置の小型・軽量化および組立調整工程が簡略化される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 における光学式ヘッド装置の構成図

【図 2】

同実施の形態における半導体レーザ素子の構成図

【図 3】

同実施の形態における光ディスク上の集光スポットの様子を示す図

【図 4】

同実施の形態における受光基板の構成図

【図 5】

同実施の形態における対物レンズシフト特性を示す図

【図 6】

同実施の形態における別例の半導体レーザ素子の構成図

【図 7】

同実施の形態における別例の半導体レーザ素子の構成図

【図 8】

同実施の形態における別例の光学式ヘッド装置の構成図

【図 9】

同実施の形態における別例のリム強度補正素子の機能を説明する図

【図 10】

本発明の実施の形態 2 における光学式ヘッド装置の構成図

【図 11】

同実施の形態におけるホログラム光学素子の上面図

【図 12】

同実施の形態における光学モジュールの上面図

【図 13】

同実施の形態における別例の光学式ヘッド装置の構成図

【図 14】

同実施の形態における別例の光学モジュールの構成図

【図 15】

同実施の形態における別例の光学モジュールの構成図

【図 16】

本発明の実施の形態 3 における光学式ヘッド装置の構成図

【図 1 7】

従来の光学式ヘッド装置の構成図

【図 1 8】

従来の光学式ヘッド装置の別例に関する構成図

【図 1 9】

従来の光学式ヘッド装置に関する光ディスク上の集光スポットを示す図

【図 2 0】

従来の光学式ヘッド装置の対物レンズシフト特性を示す図

【符号の説明】

- 1 半導体レーザ
- 2 半導体レーザ
- 3 2 波長モノリシックレーザ
- 4 半導体レーザ素子
- 5 コリメータレンズ
- 6 3 ビーム生成用回折格子
- 7 ビームスプリッター
- 8 シリンドリカルレンズ
- 9 受光素子
- 1 0 立ち上げミラー
- 1 1 対物レンズ
- 1 2 光ディスク
- 1 3 ヒートシンク
- 1 4 メインビームスポット
- 1 5 サブビームスポット
- 1 6 メインビームスポット
- 1 7 ピット
- 1 8 受光基板
- 1 9 サブビーム

- 2 0 メインビーム
- 2 1 メインビーム
- 2 2 受光領域
- 2 3 受光領域
- 2 4 受光領域
- 2 7 発光点
- 2 8 キャップ
- 2 9 リム強度補正素子
- 3 2 光学モジュール
- 3 3 出力端子
- 3 4 ホログラム光学素子
- 3 5 ホログラム領域
- 3 6 戻り光
- 3 7 戻り光
- 3 8 4 5° マイクロミラー内蔵基板
- 3 9 受光基板
- 4 0 見かけの発光点
- 4 1 4 5° マイクロミラー
- 4 2 受光領域
- 4 3 受光領域
- 4 4 キャンパッケージ
- 4 5 受光基板
- 4 6 受光基板
- 4 7 ヒートシンク
- 4 8 受光領域
- 4 9 プリズム
- 5 0 支持ワイヤ兼信号線
- 5 1 筐体
- 5 2 キャンパッケージ

5 3 パッケージ

5 4 支持部

A DVD規格ディスクのラジアルシフト特性曲線

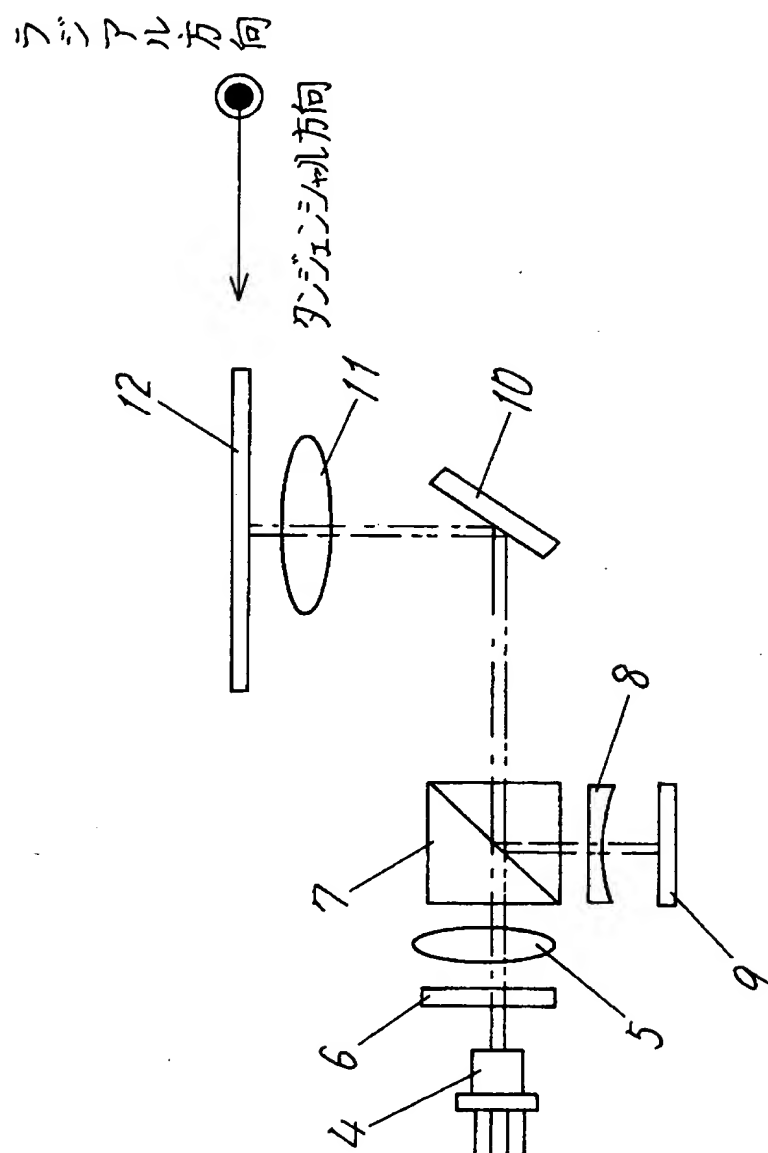
B CD規格ディスクのラジアルシフト特性曲線

E 透過前の光強度分布

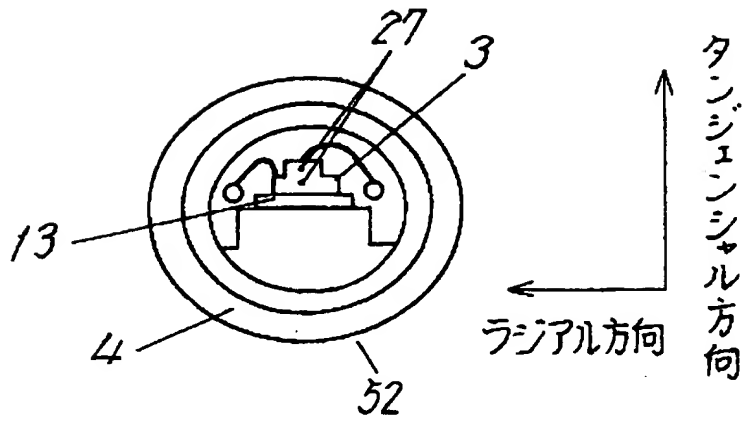
F 透過後に中央部のみを減少させた光強度分布

【書類名】 図面

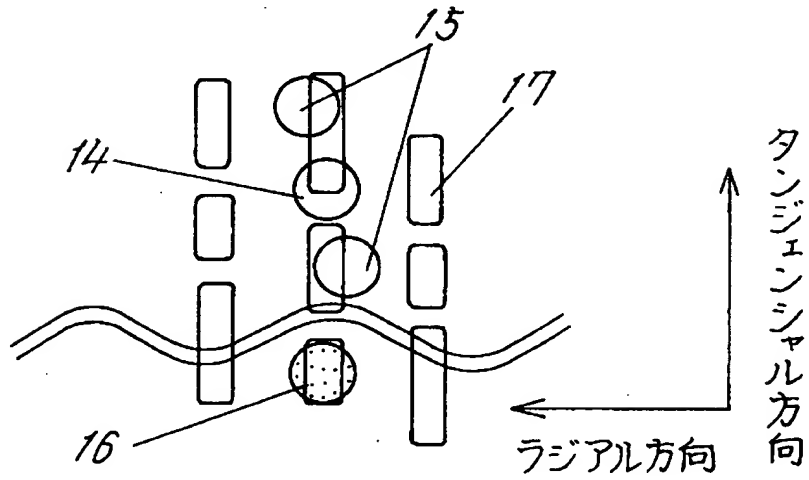
【図 1】



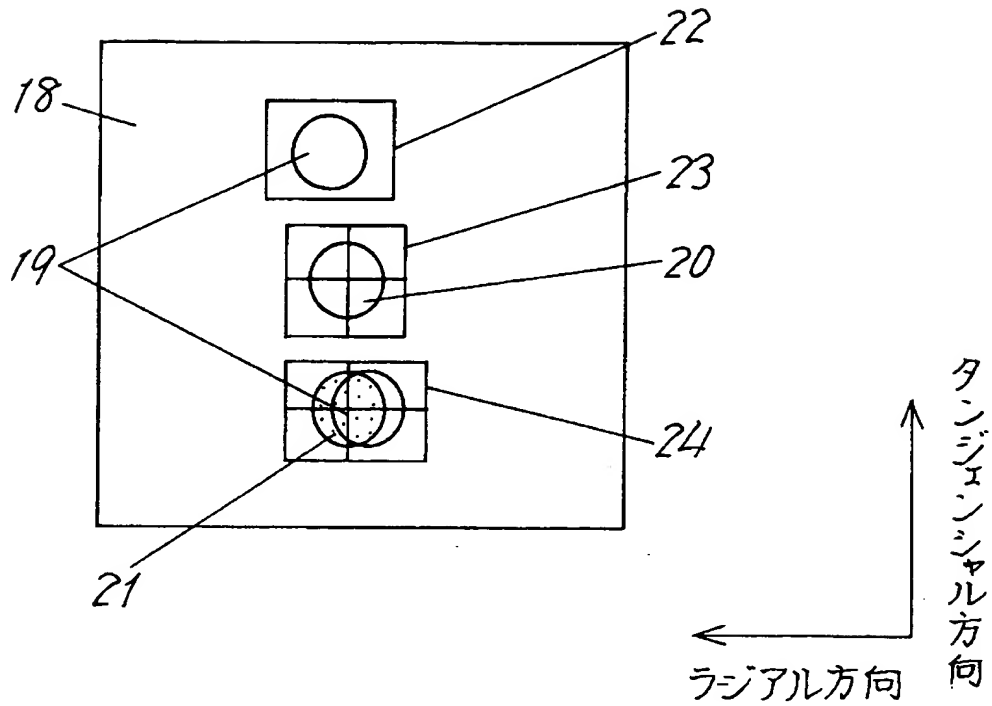
【図 2】



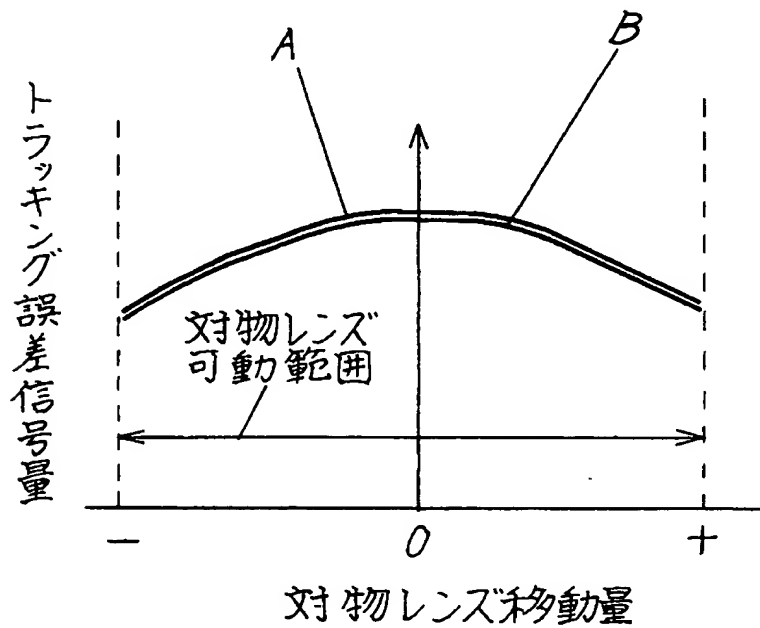
【図 3】



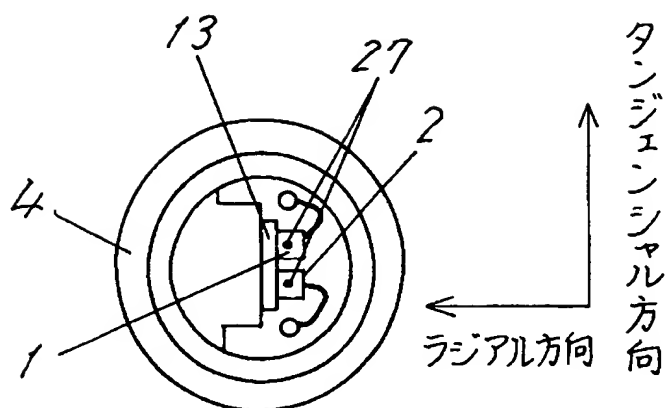
【図 4】



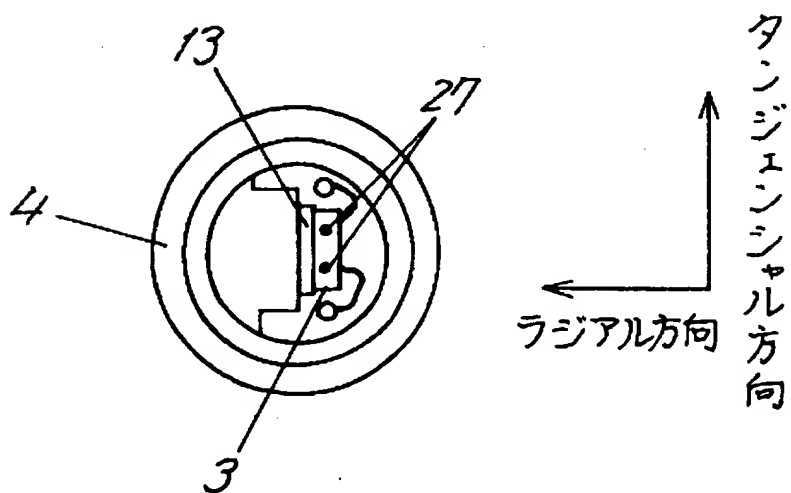
【図 5】



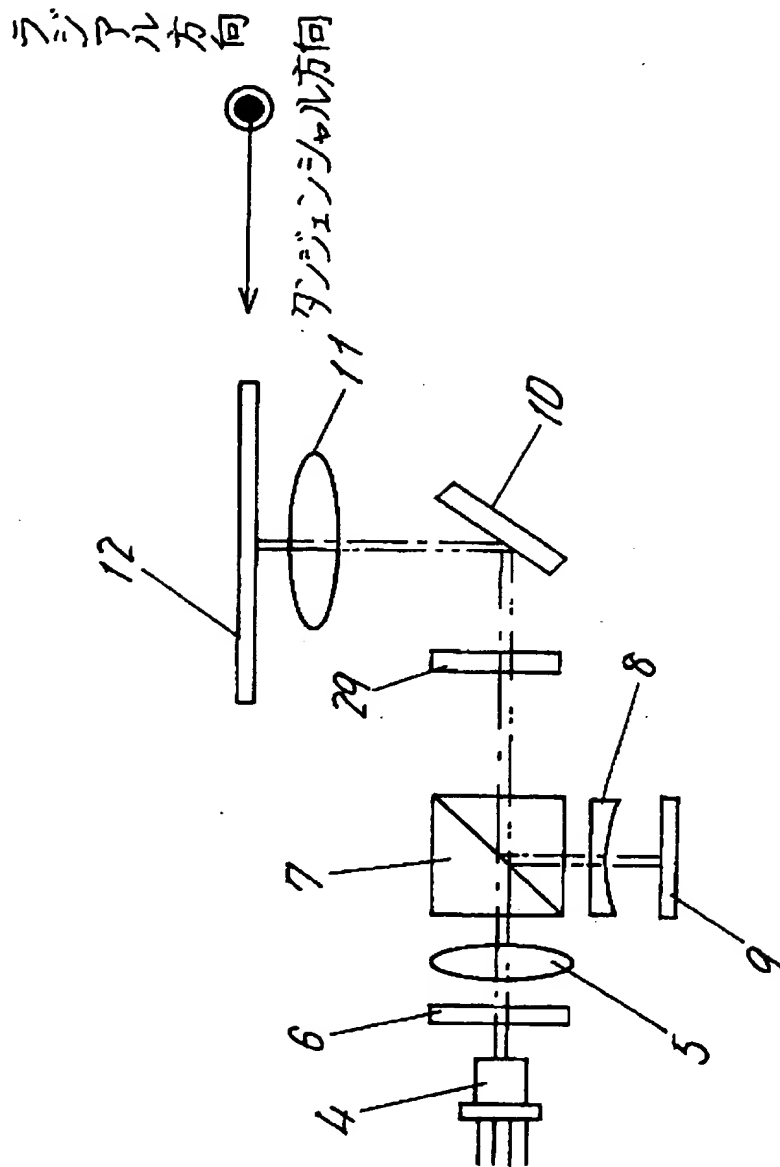
【図 6】



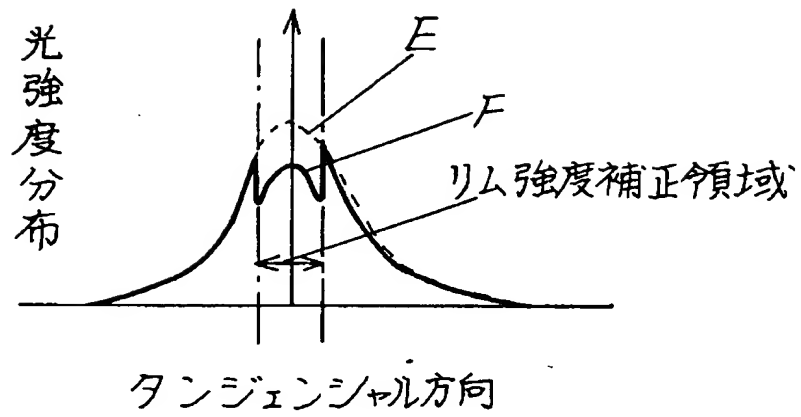
【図 7】



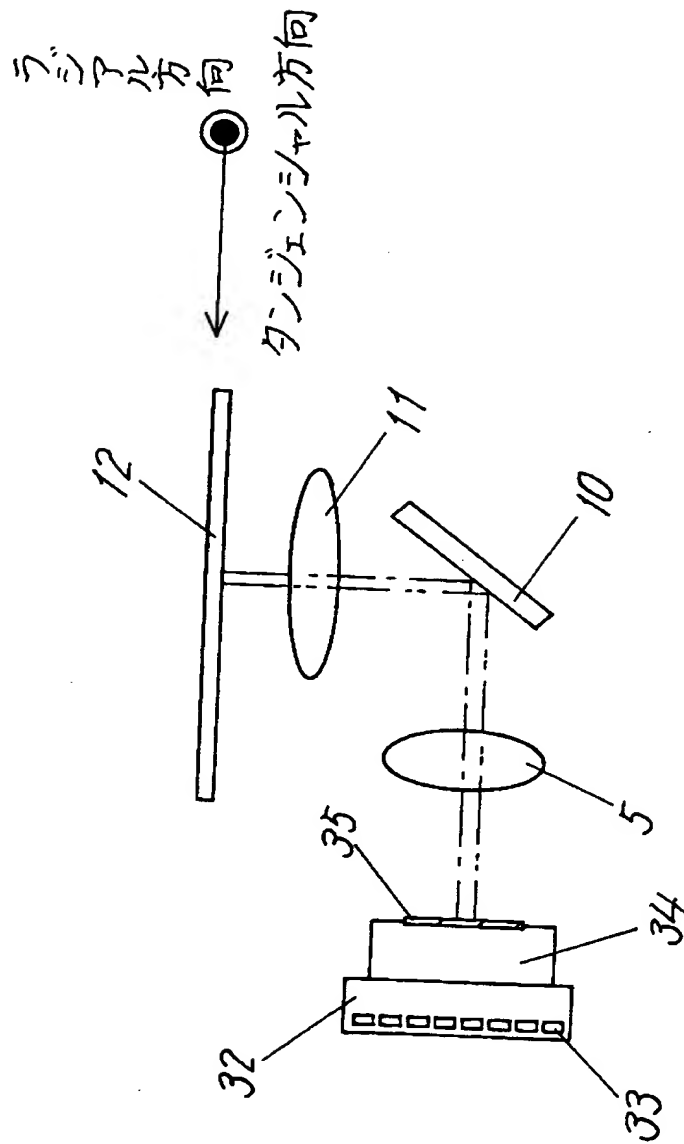
【図8】



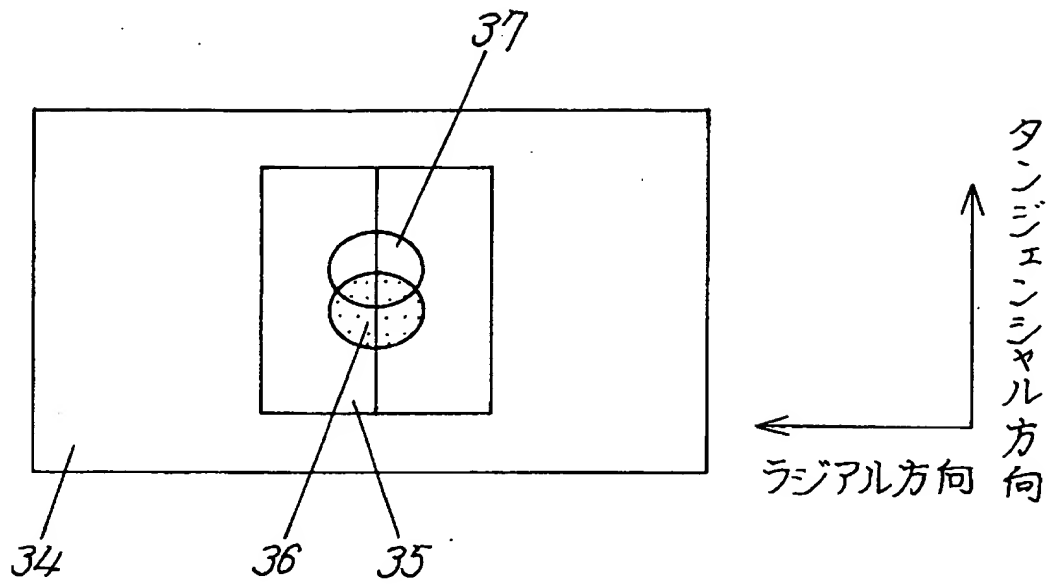
【図9】



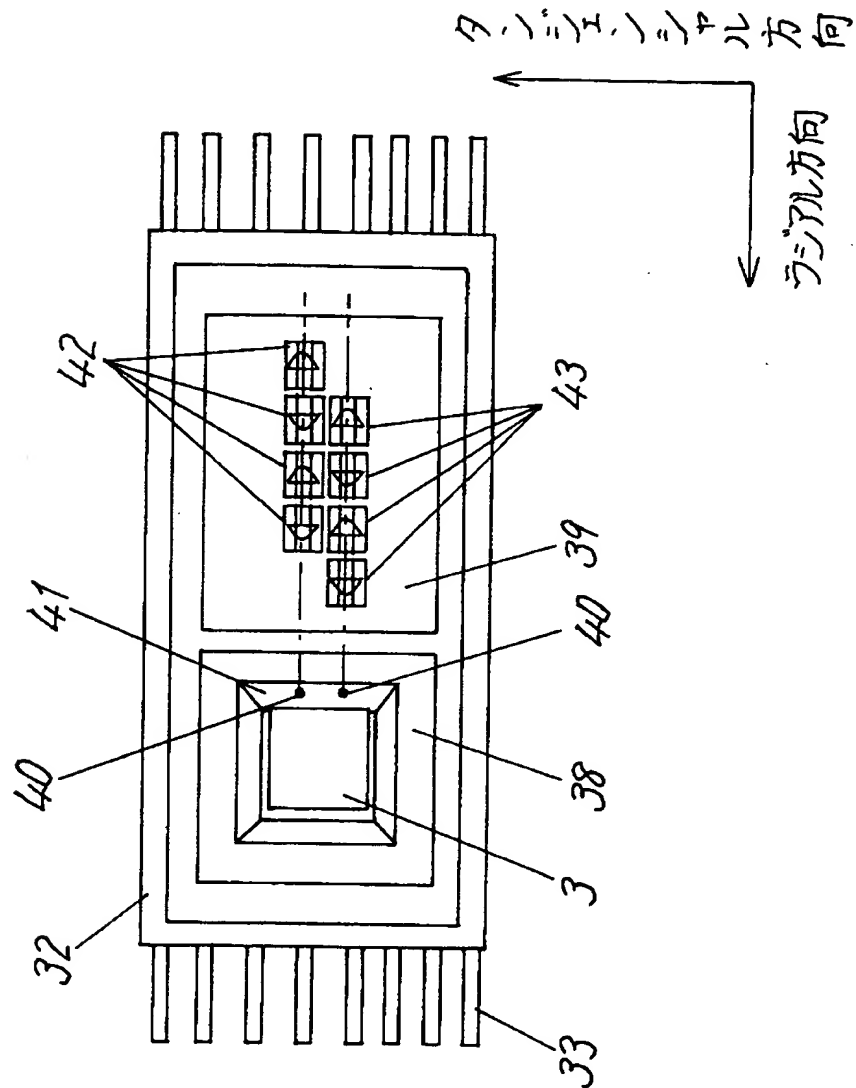
【図10】



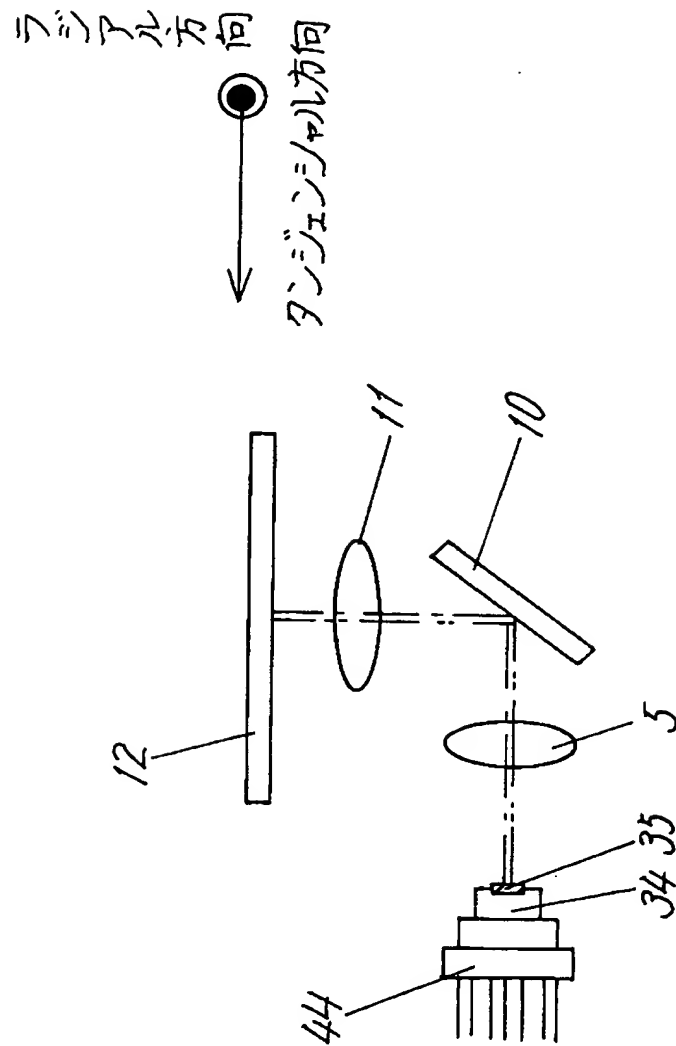
【図 11】



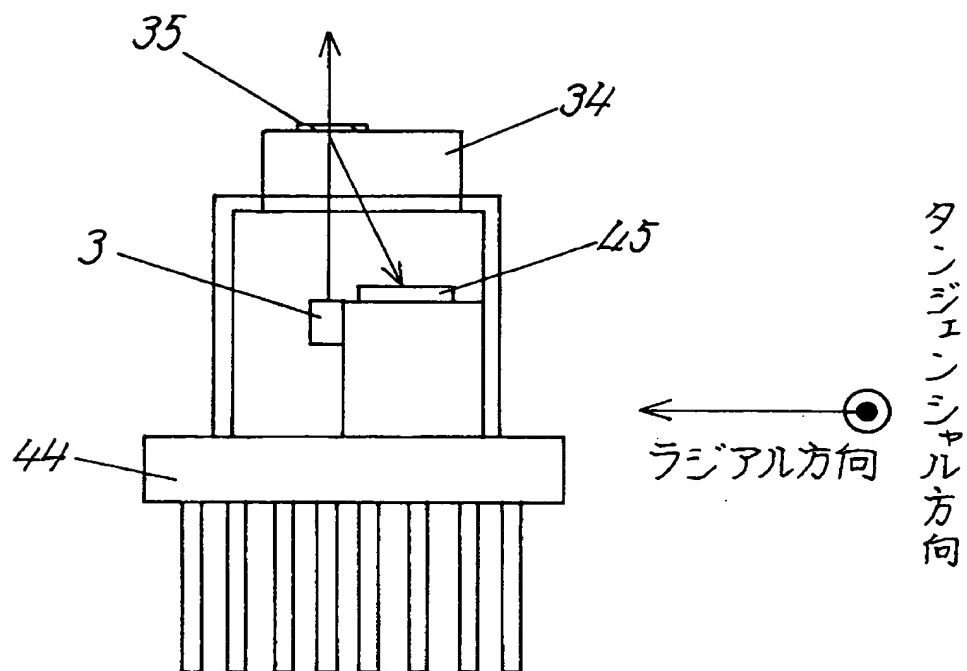
【図 12】



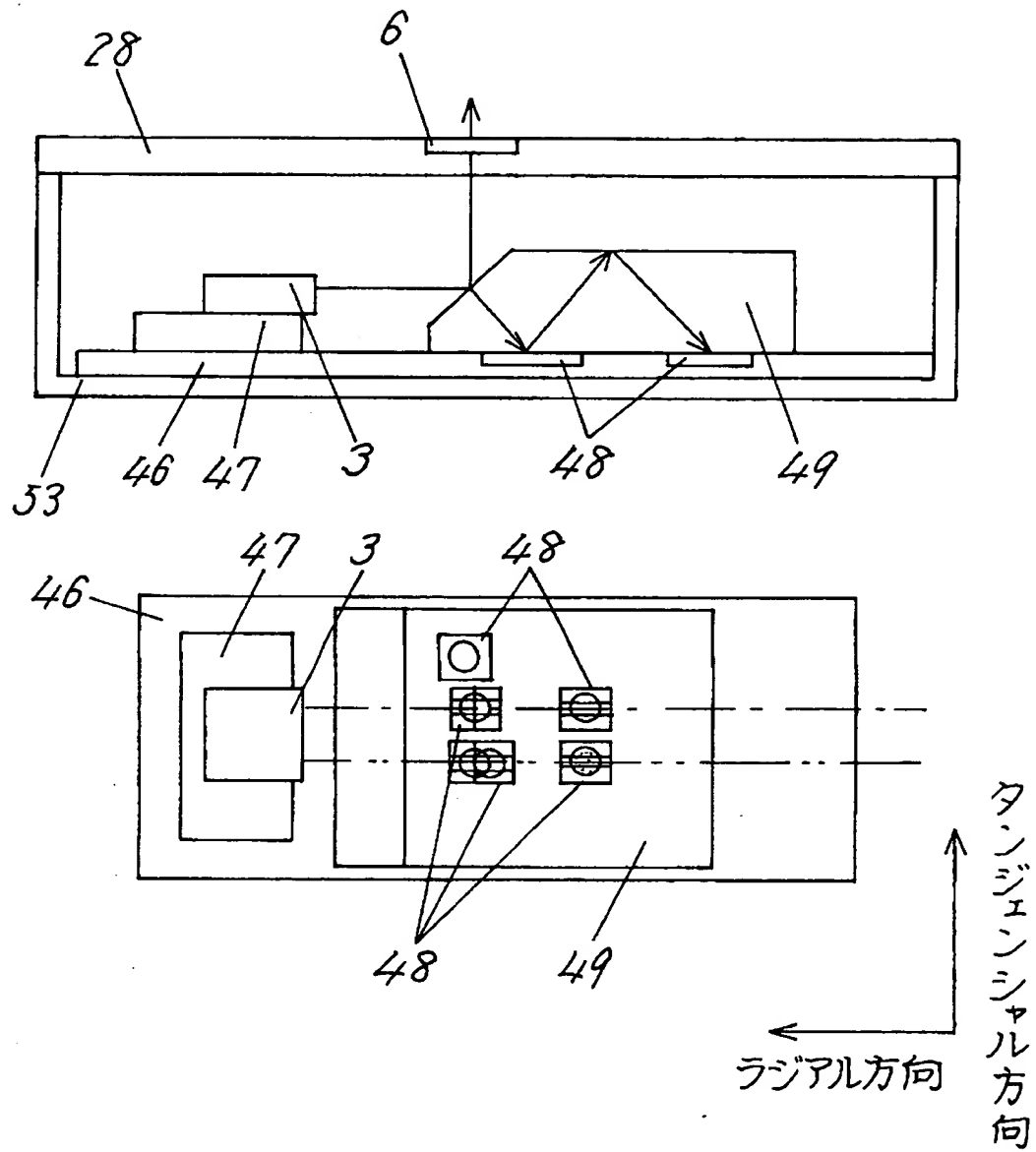
【図 1 3】



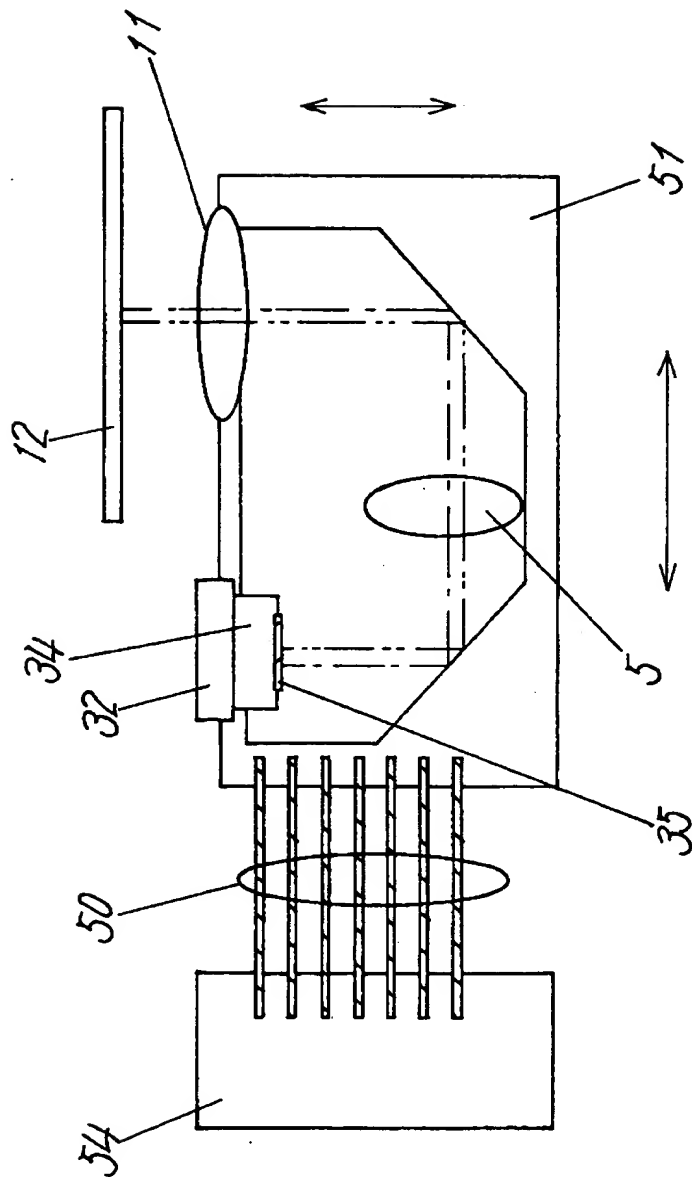
【図 14】



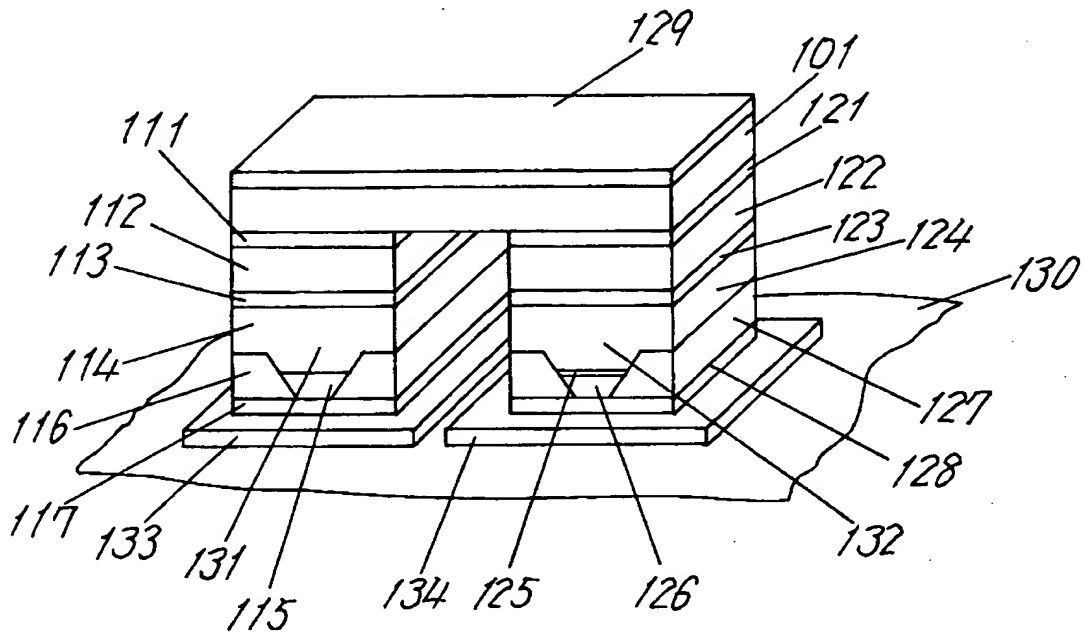
【図15】



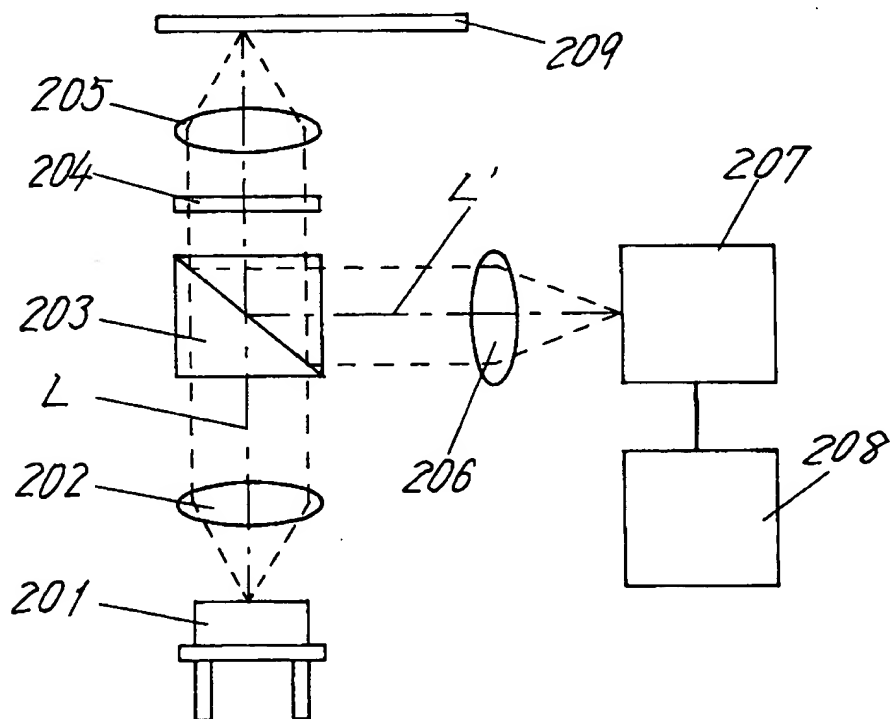
【図 1 6】



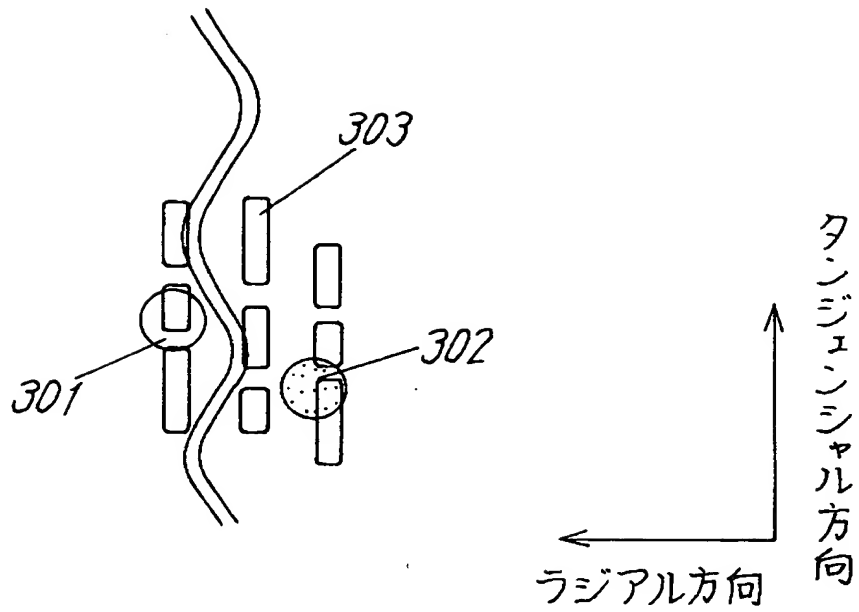
【図 17】



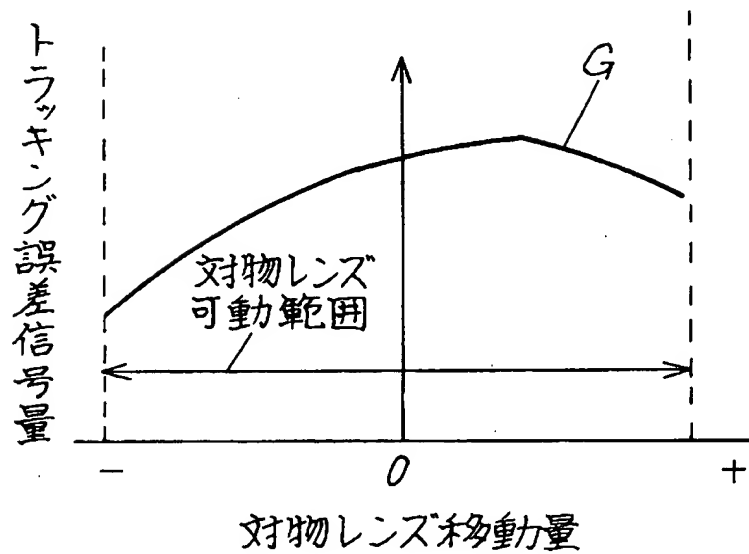
【図 18】



【図19】



【図20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 対物レンズのラジアルシフト時のトラッキング誤差信号量に関し、アンバランスに変化する問題を防止してトラッキングサーボ動作を安定に行わせる。

【解決手段】 半導体レーザ素子 4 は、波長 6 5 0 n m の発振波長を有する半導体レーザと波長 7 8 0 n m の発振波長を有する半導体レーザとを 1 チップに集積化した 2 波長モノリシックレーザ 3 がヒートシンク 1 3 上に半田付けされ、さらにこれらがキャンパッケージ 5 2 上に半田付けされている。さらに 2 つの発光点 2 7 は半導体レーザ素子 4 を光学式ヘッド装置の光源として構成したとき、その光ディスク 1 2 上の集光スポット 1 4 ~ 1 6 が光ディスクのピット列方向（光ディスク 1 2 のタンジェンシャル方向）に沿ってほぼ並ぶように構成されている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005843]

1. 変更年月日	1993年 9月 1日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府高槻市幸町1番1号
氏 名	松下電子工業株式会社